

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-283417  
(43)Date of publication of application : 07.10.1994

(51)Int.Cl.

H01L 21/027

(21)Application number : 05-068238  
(22)Date of filing : 26.03.1993

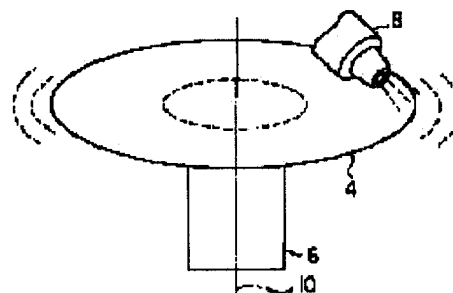
(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD  
(72)Inventor : ITO TAKESHI

## (54) FILM-COATING DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To make the film thickness uniform on the peripheral part of a semiconductor substrate.

CONSTITUTION: A nozzle 8 is placed adjacent to the outer circumferential part of a substrate 4 which is set on a rotating part 6 for rotating the substrate 4. An excessive solution of precursor on the substrate 4 is removed by jetting a gas such as a nitrogen gas, etc., outwardly viewed from the center of the substrate 4 and spraying the gas over the outer circumferential part while the substrate 4 is rotated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-283417

(43) 公開日 平成6年(1994)10月7日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027		7352-4M	H 0 1 L 21/ 30	3 6 1 W

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-68238

(22) 出願日 平成5年(1993)3月26日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 伊藤 毅

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

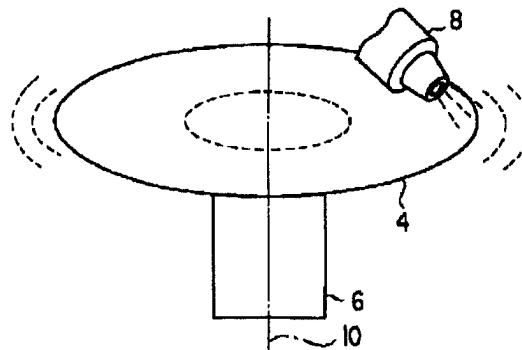
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 塗膜装置

(57) 【要約】

【目的】 半導体基板上での膜厚を基板の周辺部においても均一にする。

【構成】 半導体基板4を回転させる回転部6に置かれた基板4の外周部近傍に、ノズル8を設ける。このノズル8から、基板4の中心から遠ざかる方向に窒素ガスなどの気体を噴出させ、この気体を回転している基板4の外周部に吹き付けることにより、基板4上の余剰の前駆体溶液を取り除く。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体基板を回転させる回転手段と、この回転手段により前記半導体基板を回転させている間に、この半導体基板上に機能性薄膜の前駆体溶液を滴下して前駆体薄膜を成膜する成膜手段とを備えた塗膜装置において、

前記半導体基板上に存在する余剰の前駆体溶液を除去する除去手段を設けたことを特徴とする塗膜装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体基板上に強誘電体薄膜などの機能性薄膜を成膜する塗膜装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 機能性薄膜を成膜する方法としてスピコート法が知られている。この方法は、目的とする機能性薄膜の前駆体である金属化合物等を溶媒に溶かした前駆体溶液を、半導体基板（以下、単に「基板」と称する）の中心を通る軸を回転軸として回転されている基板上に滴下することにより、基板上に均一な膜厚の前駆体薄膜を得た後、この前駆体膜を加熱し、溶媒や前駆体である金属化合物の有機官能基を揮発させ、更に、結晶化して、目的とする機能性薄膜を形成する方法である。

【0003】 基板上に塗布された前駆体溶液は、基板の回転による遠心力によって基板の外周部へと向かう。基板上には薄い前駆体膜のみが残る。従って、目的とする膜厚分だけの前駆体薄膜が基板上に形成され、余剰な前駆体溶液は基板外へと振り払われる。

【0004】 一回のスピコートによって得られる膜厚は、基板の回転数や、前駆体溶液の粘度等に依存している。従って、均一でかつ目的とする膜厚を得るためには、前駆体溶液の種類と、基板の回転数とを適切に選択しなければならない。

【0005】 スピコート法に用いられる種類の前駆体溶液は、回転により基板上に均一に広がって塗布されるような粘性と、基板に対する濡れ性とを有していることが必要である。

【0006】 もし、粘性が高すぎたり、基板に対する濡れ性が悪かったりすると、この前駆体溶液は基板上にきれいに広がらず、ムラのある膜となる。反対に粘性が低すぎると、一回の塗膜での膜厚が薄すぎて多数回の塗布を行わなければならない等の問題も生じてくる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このスピコート法では、回転による遠心力だけでは、余剰の前駆体溶液を完全に振り切ることは出来ず、基板の外周部にたまってしまふ。この余剰の前駆体液によって、図1の(A)に示すように、前駆体薄膜2が基板4の外周部で厚くなったり、または、図1(B)に示すように基板4の裏面に回り込むなどの問題が生じる。

【0008】 この結果として、スピコート法により成

膜された機能性薄膜を用いた半導体素子は、基板の外周部近傍では、始めから使いものにならず、または膜厚の違いから、目的とする特性が得られないなどの問題を有している。

【0009】 さらに、それ以外の問題も生じる。例えば、通常のフォトエッチングプロセスを用いる場合、マスクと前駆体薄膜との距離が不均一になり、配線などのパターンを露光するときに、その解像度に悪影響を及ぼすなどの問題である。

10 【0010】 また、基板の裏面に付着した場合は、裏面の平滑性も失われ、通常の半導体プロセスでよく用いられるいわゆる真空圧着による基板の固定の不良の原因となったり、基板のステージに対する水平が取れない等の問題も生じてくる。本発明は、このような問題点を解決し、半導体基板上に形成する薄膜を、一様に均一な膜厚に成膜することのできる塗膜装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決する手段および作用】 上記の問題点を解決し、目的を達成するために本発明は、半導体基板を回転させる回転手段と、この回転手段により前記半導体基板を回転させている間に、この半導体基板上に機能性薄膜の前駆体溶液を滴下して前駆体薄膜を成膜する成膜手段とを備えた塗膜装置において、前記半導体基板上に存在する余剰の前駆体溶液を除去する除去手段を設けたものである。これにより、半導体基板上に存在する余剰な前駆体溶液が除去され、半導体基板上に、一様に均一な膜厚の薄膜が成膜される。

【0012】

30 【実施例】 以下に、図2を参照して本発明による塗膜装置の第1実施例を説明する。

【0013】 図2に示すように、塗膜装置（以下、「スピコート装置」と称する）の回転部6に固定された基板4の外周部近傍に窒素ガスを噴出するノズル8を設ける。このノズル8は、通常時に薄膜形成する対象となる基板4と異なったサイズの基板も取り扱えるように、基板4の径方向に沿って移動可能となっている。

【0014】 このノズル8より窒素ガスを、基板4の回転中心10から遠ざかる方向に噴出させる共に、基板4の回転面と平行な面よりもやや下方に向けて噴出させる。このノズル8より噴出したガスは、回転する基板4の外周部に当たり余剰な前駆体溶液を基板4外に吹き飛ばす。これによって、余剰な前駆体液が基板4の外周部に溜る事を防ぎ、結果として、膜厚が基板4の外周部で厚くなることを防ぐ。

【0015】 この時、基板4の回転面に対するガスの噴出角度が深すぎると、基板の回転を乱す事になり、また、角度が浅すぎると、効率的に余剰な前駆体溶液を吹き飛ばすことが困難になる。従って、適当な角度でガスを噴出させ、余剰の前駆体溶液を吹き飛ばすように、ガ

スの入射角度と、ガスの噴出量とを調整しなければならない。ガスの入射角度及び噴出量は、前駆体溶液の粘性や基板4の回転数等に依存するので、これら粘性や回転数等に従って決定する。また、裏面に回り込む余剰の前駆体溶液を防ぐために、基板4の裏面側に、さらに別のノズルを設けてもよい。次に第2実施例を図3を用いて説明する。

【0016】図3に示すようにスピコート装置の基板回転部6に載置された基板4の外周部近傍に、前駆体溶液の溶媒を滴下するノズル12を設ける。このノズル12は、異なったサイズの基板4を取り扱えるように、基板4の径方向に移動可能に設置されている。

【0017】このノズル12より、前駆体溶液の溶媒を基板4に滴下する。例えば、金属メトキシエトキシドの様な前駆体をメトキシエタノール等の溶媒に溶かした系では、このメトキシエタノールをノズル12より滴下する。これによって、基板4上に塗布された前駆体薄膜は、基板4の外周部近傍で局部的にその濃度が低下される。これにより、溶媒乾燥後は外周部に余剰な前駆体が溜る事がなく、結果として、最終的な機能性薄膜の外周部が厚くなるのを防ぐ事ができる。この実施例での溶媒の滴下量は、前駆体溶液の種類や濃度、また、基板4の回転数などによって調節される。次に第3実施例を図4を用いて説明する。

【0018】図4に示すように回転中の基板4の外周部に接するようにへら14を設ける。このへら14は異なったサイズの基板4も取り扱えるように、基板4の径方向に移動可能に設置されている。このへら14により、回転中に基板4の外周部に集まる余剰の前駆体溶液を取り除く。かくして、余剰な前駆体溶液が基板4の外周部に溜ることがなく、結果として膜厚が基板4の外周部で厚くなることを防ぐ。

【0019】このへら14は基板4を傷つけることのないよう、また、へら14の材質が溶け出すなどして機能性薄膜の特性に悪影響を与えることがないよう、シリコンゴムなどの柔らかく、耐薬品性の良い部材で構成される。へら14は基板4を損傷することがないよう、また、必要以上に前駆体溶液を取り除くことがないよう、基板4への接触圧力や、接触面積等が調節される。なお、このへら14を、前駆体溶液を吸収するスポンジ状の部材に置き換えても、同様の効果が得られる。次に第4実施例を図5を用いて説明する。

【0020】図5に示すようにスピコート装置の回転部6に載置された基板4の全面を均一に加熱できる加熱装置16を設ける。この加熱装置16は、そのスピコート装置で使用できる最も大きな基板に対しても、均一に加熱できる様に設けてある。この加熱装置16は、前駆体溶液の溶媒と、前駆体の金属化合物の有機官能基とが揮発するような温度、おおよそ、300℃程度まで加

熱することが出来るものである。

【0021】スピコート装置の回転部6に基板4を置き、前駆体溶液を滴下し、基板4を回転させる。この後、膜厚が、目的とする厚さとなるまで回転を行い、次に回転をさせたまま、加熱装置16により基板4を加熱し、溶媒等を揮発して除去する。加熱温度は溶媒の種類や数に応じて決定される。一般に溶媒の沸点よりもやや高い温度が設定される。また、溶媒が2種類以上ある場合には、低温側から複数回の加熱を行う。次に第5実施例を図6を用いて説明する。

【0022】図6に示すようにスピコート装置の回転部6に載置された基板4の全面に均一に加湿できる加湿装置18を設ける。この加湿装置18はそのスピコート装置で使用できる最も大きな基板に対しても、均一に加湿出来る性能を有している。この加湿装置18は前駆体膜が局部的に加水分解しないように均一に水蒸気を発生することが出来るものである。

【0023】スピコート装置の回転部6に基板4を置き、前駆体溶液を滴下し、基板4を回転させる。本実施例で用いられる前駆体溶液の媒質である前駆体は、少なくとも一成分として金属アルコキシドを含んでいる。基板4を回転させた後、膜厚が所望のものになるまで回転を行い、次に回転をさせたまま、加湿装置により水蒸気を発生させ、前駆体薄膜を加水分解し、ゲル化させる。その後、この前駆体膜を加熱することにより、溶媒等を取り除き、乾燥し、焼結する。

【0024】

【発明の効果】本発明の装置を用いれば、スピコートの後、膜厚が基板4上で、その周辺部においても均一な膜厚の機能性薄膜を得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の塗膜装置における薄膜形成の状態を示す半導体基板の縦断面図であり、(A)は余剰の前駆体溶液が半導体基板の外周部にたまっている状態を示す図、(B)は余剰の前駆体溶液が半導体基板の外周部の裏面に回り込んでいる状態を示す図、(C)は余剰の前駆体溶液が半導体基板の外周縁の外側に存在している状態を示す図。

【図2】本発明による塗布装置の第1実施例を示す斜視図。

【図3】第2実施例を示す斜視図。

【図4】第3実施例を示す斜視図。

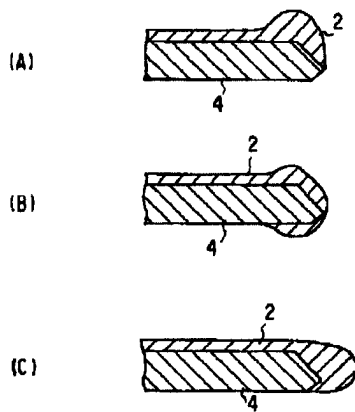
【図5】第4実施例を示す斜視図。

【図6】第5実施例を示す斜視図。

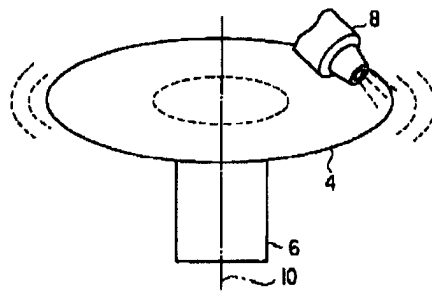
【符号の説明】

2…前駆体薄膜、4…基板、6…回転部、8…(窒素ガス用)ノズル、10…回転中心、12…(溶媒滴下用)ノズル、14…へら、16…加熱装置、18…加湿装置。

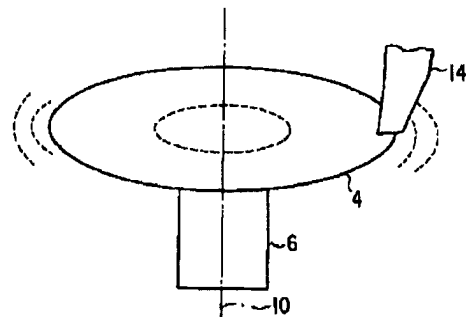
【図1】



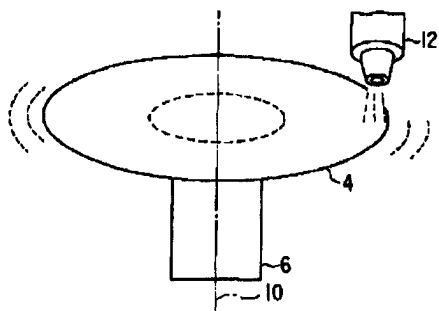
【図2】



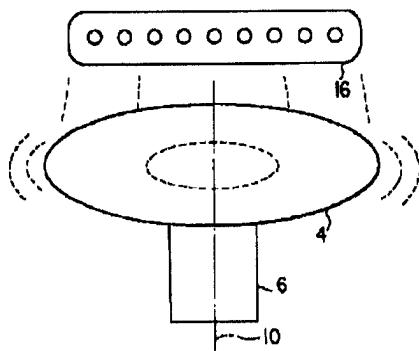
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

